

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-271133

(43)公開日 平成10年(1998)10月9日

(51)Int.Cl.⁵

識別記号

F I

H 0 4 L 12/28

H 0 4 L 11/20

D

12/46

H 0 4 Q 3/00

12/66

H 0 4 L 11/00

3 1 0 C

H 0 4 Q 3/00

11/20

B

審査請求 未請求 請求項の数14 O L (全 17 頁)

(21)出願番号

特願平9-75769

(22)出願日

平成9年(1997)3月27日

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72)発明者 木下 正美

東京都日野市旭が丘3丁目1番地の1 株

式会社東芝日野工場内

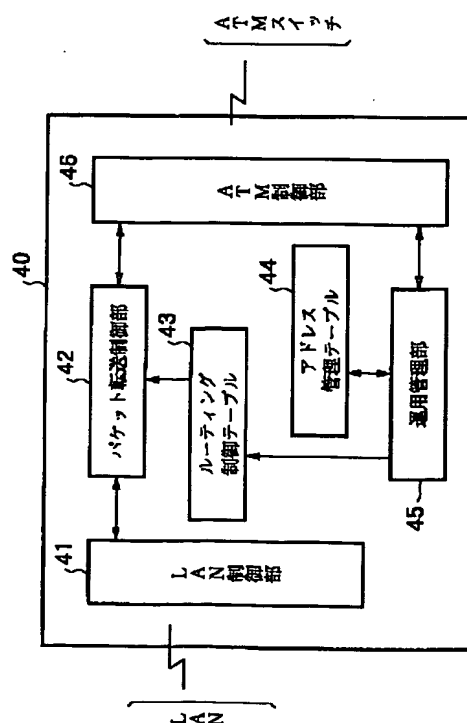
(74)代理人 弁理士 木村 高久

(54)【発明の名称】 A T M接続ルータおよびその制御方法

(57)【要約】

【課題】 ルータからの不要なアドレス検索用メッセージの送受信をなくしてシステム性能の向上を図るとともに、システムの構築を容易にしたA T M接続ルータおよびその制御方法を提供する。

【解決手段】 アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合はこれをアドレス管理テーブル(44)に記憶するとともに、アドレス管理テーブル(44)に格納された管理情報およびルーティング制御テーブル(43)に格納されたルーティング情報の更新を行い、アドレス検索要求通知メッセージの送出に際しては、該アドレス管理テーブル(44)に記憶した論理接続回線の接続相手先を除いてアドレス検索要求通知メッセージを送出する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数の非同期転送モード端末および複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行する ATM 接続ルータであって、

前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、
前記非同期転送モードスイッチを介して前記非同期転送モード端末または前記ルータに論理接続される論理接続回線を管理する管理情報を格納するアドレス管理テーブルと、

前記アドレス管理テーブルにより管理される前記論理接続回線の接続相手先に対して定期的にアドレス検索要求通知メッセージを送出し、これに応答する前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信することにより前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備する ATM 接続ルータにおいて、
前記運用管理手段は、

前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合はこれを前記アドレス管理テーブルに記憶するとともに、前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行い、前記アドレス検索要求通知メッセージの送出に際しては、
該アドレス管理テーブルに記憶した論理接続回線の接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出するアドレス検索要求通知メッセージ送出制御手段を具備することを特徴とする ATM 接続ルータ。

【請求項 2】 前記ルーティング制御テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、

前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、
前記アドレス管理テーブルは、

前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、
前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子と、
前記論理接続回線の接続状態情報と、
前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信したことを示すアドレス検索要求通知受信フラグとを少なくとも格納し、

前記運用管理手段は、

前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージの受信に対応して該アドレス検索要

求応答通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップアドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新することを特徴とする請求項 1 記載の ATM 接続ルータ。

【請求項 3】 前記アドレス検索要求通知メッセージ送出制御手段は、

前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に受信した前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージに対応して該アドレス検索要求通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップアドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新し、かつ前記アドレス管理テーブルのアドレス検索要求通知受信フラグをセットし、該アドレス検索要求通知受信フラグがセットされた接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出することを特徴とする請求項 2 記載の ATM 接続ルータ。

【請求項 4】 前記運用管理手段は、

前記アドレス検索要求通知メッセージを送出してから起動され、所定時間を計時するタイマ手段を具備し、前記タイマ手段の計時時間以内に前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信しない場合は、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を未接続状態に更新することを特徴とする請求項 2 記載の ATM 接続ルータ。

【請求項 5】 前記運用管理手段は、

前記アドレス管理テーブルにより管理される全ての論理接続回線の接続相手先に対してアドレス検索要求通知メッセージを送出した後に、前記セットされたアドレス検索要求通知受信フラグをクリアする手段を具備することを特徴とする請求項 2 記載の ATM 接続ルータ。

【請求項 6】 複数の非同期転送モード端末および複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行する ATM 接続ルータであって、

前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、

前記非同期転送モードスイッチを介して前記非同期転送モード端末または前記ルータに論理接続される論理接続回線を管理する管理情報を格納するアドレス管理テーブルと、

前記アドレス管理テーブルにより管理される前記論理接続回線の接続相手先に対して定期的にアドレス検索要求通知メッセージを送出し、これに応答する前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信することにより前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テ

3

ープルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータの制御方法において、

前記運用管理手段は、

前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合はこれを前記アドレス管理テーブルに記憶するとともに、

前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行い、

前記アドレス検索要求通知メッセージの送出に際しては、該アドレス管理テーブルに記憶した論理接続回線の接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出することを特徴とするATM接続ルータの制御方法。

【請求項7】 前記ルーティング制御テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、

前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、

前記アドレス管理テーブルは、

前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、

前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子と、

前記論理接続回線の接続状態情報と、

前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信したことを示すアドレス検索要求通知受信フラグとを少なくとも格納し、

前記運用管理手段は、

前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージの受信に対応して該アドレス検索要求応答通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップアドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新することを特徴とする請求項6記載のATM接続ルータの制御方法。

【請求項8】 前記アドレス検索手段により前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に受信した前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージに対応して該アドレス検索要求通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップアドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新し、かつ前記アドレス管理テーブルのアドレス検索要求通知受信フラグをセットし、該アドレス検索要求通知受信フラグがセットされた接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出することを特徴とする請求項7記載のATM接続ルータの制御方法。

4

【請求項9】 前記運用管理手段は、

前記アドレス検索要求通知メッセージを送出してから所定時間以内に前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信しない場合は、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を未接続状態に更新することを特徴とする請求項7記載のATM接続ルータの制御方法。

【請求項10】 前記運用管理手段は、

前記アドレス管理テーブルにより管理される全ての論理接続回線の接続相手先に対してアドレス検索要求通知メッセージを送出した後に、前記セットされたアドレス検索要求通知受信フラグをクリアすることを特徴とする請求項7記載のATM接続ルータの制御方法。

【請求項11】 複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行するATM接続ルータであって、

前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、

前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータにおいて、

前記運用管理手段は、

該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を受信することで前記ルーティング制御

テーブルに格納されたルーティング情報の初期設定を行う初期設定手段を具備することを特徴とするATM接続ルータ。

【請求項12】 前記ルーティング制御テーブルは、

前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、

前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、

前記非同期転送モードスイッチと接続される物理接続回線の回線番号を示す物理接続回線番号と、

前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、

前記運用管理手段は、

該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納された前記次ホップアドレスおよび前記物理接続回線番号の初期設定を行うことを特徴とする請求項11記載のATM接続ルータ。

【請求項13】 複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パ

ケットのルーティング制御を実行するATM接続ルータであって、

前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、

前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータの制御方法において、

前記運用管理手段は、

該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、

その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の初期設定を行うことを特徴とするATM接続ルータの制御方法。

【請求項14】 前記ルーティング制御テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、

前記非同期転送モードスイッチと接続される物理接続回線の回線番号を示す物理接続回線番号と、

前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、

前記運用管理手段は、

該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、

その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納された前記次ホップアドレスおよび前記物理接続回線番号の初期設定を行うことを特徴とする請求項13記載のATM接続ルータの制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明はATM接続ルータおよびその制御方法に関し、特にルータからの不要なアドレス検索用メッセージの送受信をなくしてシステム性能の向上を図るとともに、システムの構築を容易にしたATM接続ルータおよびその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】最近、LAN（ローカルエリアネットワーク）をそれぞれ収容する複数のルータおよび複数のATM（非同期転送モード）端末をATMスイッチを介して接続し、LANに接続された端末およびATM端末間でパケットデータ通信を行うデータ通信システムが提案されている。

【0003】ここで、ルータにはルーティング制御テーブルが設けられ、ルータはこのルーティング制御テーブルに格納されたルーティング制御情報を参照することにより受信パケットの次の転送先を決定するように構成されている。

【0004】ルーティング制御テーブルには、ルーティ

ング制御情報として

1) 受信パケットの最終到達先を示す宛先アドレス

2) ルータとATMスイッチを介して論理接続回線で接続される相手先のアドレスを示す次ホップアドレスが登録されており、ルータは、この宛先アドレスと次ホップアドレスを参照して次の転送先を決定する。

【0005】また、ルータとATMスイッチを介して論理接続回線で接続される相手先のアドレスは、アドレス管理テーブルにより管理される。すなわち、アドレス管理テーブルには、

1) 論理接続回線の論理接続回線識別子（VPI/VCI）

2) 受信パケットの最終到達先を示す宛先アドレスが登録されている。

【0006】そして、ルータは論理接続回線で接続される相手先のアドレス検索を一定周期で行うように構成されている。

【0007】すなわち、ルータは、アドレス管理テーブルに登録されている論理接続回線識別子（VPI/VCI）で識別される全ての論理接続回線に対して一定周期でアドレス検索用メッセージを送信し、相手先からその応答メッセージを受信することにより論理接続回線で接続される相手先のアドレスの管理を行う。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、上記データ通信システムにおいてATMスイッチを介して伝送されるパケット量は膨大であり、このATMスイッチ内を転送されるパケット量（セル量）がシステム性能に与える影響は大きい。そこで、ATMスイッチ内を転送されるセルのうち不要なセルは極力排除するのが好ましい。

【0009】しかし、従来のこの種のデータ通信システムにおいては、論理接続回線で接続される相手先のアドレスを管理するために、ルータから一定周期でアドレス検索用メッセージを送信し、相手先からその応答メッセージを受信することにより論理接続回線で接続される相手先のアドレスの管理を行うように構成されているため、それに伴うアドレス検索用メッセージ（アドレス検索用セル）の送受信量が多量になり、これによりシステム性能が劣化するという問題があった。

【0010】そこで、この発明は、ルータからの不要なアドレス検索用メッセージの送受信をなくしてシステム性能の向上を図るとともに、システムの構築を容易にしたATM接続ルータおよびその制御方法を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、この発明は、複数の非同期転送モード端末および複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカ

ルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行するATM接続ルータであって、前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、前記非同期転送モードスイッチを介して前記非同期転送モード端末または前記ルータに論理接続される論理接続回線を管理する管理情報を格納するアドレス管理テーブルと、前記アドレス管理テーブルにより管理される前記論理接続回線の接続相手先に対して定期的にアドレス検索要求通知メッセージを送出し、これに回答する前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信することにより前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータにおいて、前記運用管理手段は、前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合はこれを前記アドレス管理テーブルに記憶するとともに、前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行い、前記アドレス検索要求通知メッセージの送出に際しては、該アドレス管理テーブルに記憶した論理接続回線の接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出するアドレス検索要求通知メッセージ送出制御手段を具備することを特徴とするここで、前記ルーティング制御テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、前記アドレス管理テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子と、前記論理接続回線の接続状態情報と、前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信したことを示すアドレス検索要求通知受信フラグとを少なくとも格納し、前記運用管理手段は、前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージの受信に対応して該アドレス検索要求応答通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップ

【0012】ここで、前記アドレス検索要求通知メッセージ送出制御手段は、前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に受信した前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージに対応して該アドレス検索要求通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップ

アドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新し、かつ前記アドレス管理テーブルのアドレス検索要求通知受信フラグをセットし、該アドレス検索要求通知受信フラグがセットされた接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出するように構成することができる。

【0013】また、前記運用管理手段は、前記アドレス検索要求通知メッセージを送出してから起動され、所定時間を計時するタイマ手段を具備し、前記タイマ手段の計時時間以内に前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信しない場合は、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を未接続状態に更新するように構成することができる。

【0014】また、前記運用管理手段は、前記アドレス管理テーブルにより管理される全ての論理接続回線の接続相手先に対してアドレス検索要求通知メッセージを送出した後に、前記セットされたアドレス検索要求通知受信フラグをクリアする手段を具備して構成することができる。

【0015】また、この発明は、複数の非同期転送モード端末および複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行するATM接続ルータであって、前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、前記非同期転送モードスイッチを介して前記非同期転送モード端末または前記ルータに論理接続される論理接続回線を管理する管理情報を格納するアドレス管理テーブルと、前記アドレス管理テーブルにより管理される前記論理接続回線の接続相手先に対して定期的にアドレス検索要求通知メッセージを送出し、これに回答する前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信することにより前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータの制御方法において、前記運用管理手段は、前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合はこれを前記アドレス管理テーブルに記憶するとともに、前記アドレス管理テーブルに格納された管理情報および前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行い、前記アドレス検索要求通知メッセージの送出に際しては、該アドレス管理テーブルに記憶した論理接続回線の接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出することを特徴とする。

【0016】ここで、前記ルーティング制御テーブル

は、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、前記アドレス管理テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子と、前記論理接続回線の接続状態情報と、前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信したことを示すアドレス検索要求通知受信フラグとを少なくとも格納し、前記運用管理手段は、前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージの受信に対応して該アドレス検索要求応答通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップアドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新するように構成することができる。

【0017】ここで、前記アドレス検索手段により前記アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に受信した前記論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージに対応して該アドレス検索要求通知メッセージを受信した接続相手先のアドレスで前記ルーティング制御テーブルの次ホップアドレスを更新するとともに、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を接続状態に更新し、かつ前記アドレス管理テーブルのアドレス検索要求通知受信フラグをセットし、該アドレス検索要求通知受信フラグがセットされた接続相手先を除いて前記アドレス検索要求通知メッセージを送出するように構成することができる。

【0018】また、前記運用管理手段は、前記アドレス検索要求通知メッセージを送出してから所定時間以内に前記論理接続回線の接続相手先からのアドレス検索要求応答通知メッセージを受信しない場合は、前記アドレス管理テーブルの接続状態情報を未接続状態に更新するように構成することができる。

【0019】また、前記運用管理手段は、前記アドレス管理テーブルにより管理される全ての論理接続回線の接続相手先に対してアドレス検索要求通知メッセージを送出した後に、前記セットされたアドレス検索要求通知受信フラグをクリアするように構成することができる。

【0020】また、この発明は、複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行するATM接続ルータであって、前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータにおいて、前記運用管理手段

は、該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の初期設定を行う初期設定手段を具備することを特徴とする。

【0021】ここで、前記ルーティング制御テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、前記非同期転送モードスイッチと接続される物理接続回線の回線番号を示す物理接続回線番号と、前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、前記運用管理手段は、該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納された前記次ホップアドレスおよび前記物理接続回線番号の初期設定を行うように構成することができる。

【0022】また、この発明は、複数のルータが接続される非同期転送モードスイッチに接続されるとともに、ローカルエリアネットワークに接続され、前記非同期転送モードスイッチまたは前記ローカルエリアネットワークからの受信パケットのルーティング制御を実行するATM接続ルータであって、前記ルーティング制御に際して参照されるルーティング情報を格納するルーティング制御テーブルと、前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行う運用管理手段とを具備するATM接続ルータの制御方法において、前記運用管理手段は、該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の初期設定を行うことを特徴とする。

【0023】ここで、前記ルーティング制御テーブルは、前記受信パケットの宛先を示す宛先アドレスと、前記受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレスと、前記非同期転送モードスイッチと接続される物理接続回線の回線番号を示す物理接続回線番号と、前記非同期転送モードスイッチを介する論理接続回線を識別する論理接続回線識別子とを少なくとも格納し、前記運用管理手段は、該ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を受信することで前記ルーティング制御テーブルに格納された前記次ホップアドレスおよび前記物理接続回線番号の初期設定を行うように構成することができる。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、この発明に係わるATM接続ルータおよびその制御方法の実施例を添付図面を参照して詳細に説明する。

【0025】図1は、この発明に係わるATM接続ルータおよびその制御方法を適用して構成したATM交換システムの一実施例を示したものである。

【0026】図1において、このATM交換システムは、それぞれLAN（ローカルエリアネットワーク）20-1、20-2、20-3に接続される3個のルータ40-1、40-2、40-3と1個のATM端末30と、この3個のルータ40-1、40-2、40-3と1個のATM端末30との間でパケット（セル）の交換接続を行うATMスイッチ50とを具備し、LAN20-1、20-2、20-3に接続される複数のLAN接続端末10-1、10-2、10-3とATM端末30との相互間でパケットデータ通信を行うシステムとして構成される。

【0027】ここで、ルータ40-1、40-2、40-3は、後に詳述するルーティング制御テーブルを有しており、このルーティング制御テーブルを参照してLAN20-1、20-2、20-3から受信される受信パケットの次の転送先を決定し、この受信パケットを固定長のパケット（セル）にセル化（分割）してATMスイッチ50に送信するルーティング制御を行う。

【0028】また、ルータ40-1、40-2、40-3は、後に詳述するアドレス管理テーブルを有しており、このアドレス管理テーブルによりATMスイッチ50を介して論理接続される論理接続回線を管理する。

【0029】図2は、上記ルータ40-1、40-2、40-3の詳細構成をルータ40として示したものである。

【0030】図2において、このルータ40は、図1に示したLAN20-1、20-2、20-3と接続され、LAN20-1、20-2、20-3とのパケットの送受信を制御するLAN制御部41、LAN制御部41で受信した受信パケットの次の転送先をルーティング制御テーブル43を用いて決定して転送するパケット転送制御部42、LAN制御部41で受信した受信パケットの次の転送先を決定するためのルーティング制御情報を格納するルーティング制御テーブル43、図1に示したATMスイッチ50を介して論理接続される論理接続回線を管理するための管理情報を格納するアドレス管理テーブル44、このルータ40の運用を管理するとともにルーティング制御テーブル43に対するルーティング制御情報およびアドレス管理テーブル44に対する管理情報の登録、更新を制御する運用管理部45、図1に示したATMスイッチ50に接続され、ATMスイッチ50とのセル単位でのデータの送受信を制御するATM制御部46を具備して構成される。

【0031】ここで、運用管理部45は、具体的には、受信パケット内の宛先アドレスを基に、このルータ40とATMスイッチ50を介して論理接続される論理接続回線の論理接続回線識別子（VPI/VCI）を取得し

て、ルーティング制御テーブル43およびアドレス管理テーブル44に登録するとともに、この論理接続回線に接続される相手先のアドレスをこのルータ40の起動時を始点として一定周期で検索するアドレス検索を行い、このアドレス検索の結果から得た相手先のアドレスをルーティング制御テーブル43に次ホップアドレスとして登録し、アドレス管理テーブル44の接続状態情報を接続状態に設定する制御を行う。

【0032】図3は、上記ルーティング制御テーブル43のデータ構造の一例を示したものである。

【0033】図3に示すルーティング制御テーブル43には、各受信パケットに対応して

- 1) 受信パケットの最終到達先を示す宛先アドレス43-1
 - 2) 受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレス43-2
 - 3) 論理接続回線の論理接続回線識別子（VPI/VCI）43-3
- が登録される。

【0034】図4は、上記アドレス管理テーブル44のデータ構造の一例を示したものである。

【0035】図4に示すアドレス管理テーブル44には、各論理接続回線に対応して

- 1) 論理接続回線の論理接続回線識別子（VPI/VCI）44-1
 - 2) 論理接続回線のこのルータ40に対する接続状態を示す接続状態情報44-2
 - 3) 検索要求受信フラグ44-3
 - 4) 受信パケットの最終到達先を示す宛先アドレス33-4
- が登録される。

【0036】ここで、検索要求受信フラグ44-3は後に詳述するように、アドレス検索の周期起動待ち中に他のルータまたはATM端末からアドレス検索要求通知メッセージを受信したときにセットされるフラグである。

【0037】図5は、上述したアドレス検索において使用されるアドレス検索用メッセージ60のデータ構造を示したものである。

【0038】アドレス検索において使用されるアドレス検索用メッセージ60は、運用管理部45の制御によりATM制御部46を介してルータ40から一定周期で送出されるアドレス検索要求通知メッセージとこのアドレス検索要求通知メッセージの受信に回答して他のルータまたはATM端末から送信されるアドレス検索応答通知メッセージとがある。

【0039】図5に示すアドレス検索用メッセージ60のデータ構造は、

- 1) 論理接続回線識別子（VPI/VCI）60-1
- 2) メッセージ種別情報60-2
- 3) 発信元アドレス60-3

4) 応答元アドレス60-4

からなり、上記アドレス検索要求通知メッセージとアドレス検索応答通知メッセージとの種別は、メッセージ種別情報60-2によって識別される。

【0040】また、発信元アドレス60-3は、アドレス検索要求通知メッセージの発信元のルータのアドレスを示し、応答元アドレス60-4は、アドレス検索要求通知メッセージの送信に回答してアドレス検索応答通知メッセージを送信した応答元の他のルータまたはATM端末のアドレスを示す。

【0041】このアドレス検索用メッセージ60を使用することにより、アドレス検索要求通知メッセージを受信したルータまたはATM端末は、このアドレス検索用メッセージ60の発信元アドレス60-3からこの論理接続回線の相手先のルータのアドレスを知ることができ、また、アドレス検索要求通知メッセージを送信したルータは、このアドレス検索用メッセージ60の応答元アドレス60-4からこの論理接続回線の相手先のルータまたはATM端末のアドレスを知ることができる。

【0042】図6は、ルータとこのルータに対してATMスイッチ50を介して論理接続回線で接続される他のルータまたはATM端末との間でのアドレス検索用メッセージの標準信号インターフェースの処理を示すものである。

【0043】アドレス検索要求通知メッセージの送信元であるルータは、論理接続回線でアドレス検索要求通知メッセージを送信すると、この論理接続回線で接続された相手先からの応答通知、すなわちアドレス検索応答通知メッセージを監視するための監視タイマを設定する(ステップ(1))。

【0044】この論理接続回線で接続された相手先である他のルータまたはATM端末は、このアドレス検索要求通知メッセージを受信すると(ステップ(2))、アドレス検索応答通知メッセージをこのこの論理接続回線で接続されたアドレス検索要求通知メッセージの送信元であるルータに送信する(ステップ(3))。

【0045】ここで、この論理接続回線で接続された相手先である他のルータは、アドレス検索要求通知メッセージを受信するとこの論理接続回線に対応するアドレス管理テーブル44の接続状態情報44-2を接続状態に設定するとともに、このアドレス検索要求通知メッセージの発信元アドレス60-3を対応するルーティング制御テーブル43の次ホップアドレス43-2に登録する。

【0046】アドレス検索要求通知メッセージの送信元であるルータは、この論理接続回線で接続された相手先である他のルータまたはATM端末からのアドレス検索応答通知メッセージを監視し、上記監視タイマの設定時間以内に上記アドレス検索応答通知メッセージを受信すると、この論理接続回線が接続状態であると判定して上

記監視タイマを解除する(ステップ(4))。

【0047】ここで、アドレス検索要求通知メッセージの送信元であるルータは、アドレス管理テーブル44のこのアドレス検索要求通知メッセージ送信した論理接続回線に対応する接続状態情報44-2を接続状態に設定するとともに、このアドレス検索応答通知メッセージの発信元アドレス60-3を対応するルーティング制御テーブル43の次ホップアドレス43-2に登録する。

【0048】なお、上記監視タイマの設定時間以内に上記アドレス検索応答通知メッセージを受信しない場合は、この論理接続回線が未接続状態であると判定し、アドレス管理テーブル44のこのアドレス検索要求通知メッセージ送信した論理接続回線に対応する接続状態情報44-2を未接続状態に設定する。

【0049】図7乃至図10は、上記アドレス検索の処理をフローチャートで示したものである。

【0050】図7において、ルータ40が起動されると(ステップ701)、まず、アドレス管理テーブル44およびルーティング制御テーブル43に初期値を設定する初期化処理を行い(ステップ702)、その後、アドレス検索処理を実行する(ステップ703)。このアドレス検索処理の詳細は図8に示される。

【0051】図8において、アドレス検索処理が起動されると(ステップ801)、まず、アドレス管理テーブル44に登録されている論理接続回線識別子(VPI/VC I)44-1で識別される論理接続回線を取り出し(ステップ802)、この論理接続回線に対応してアドレス管理テーブル44の検索要求受信フラグ44-3がセットされているかを調べる(ステップ803)。

【0052】ここで、検索要求受信フラグ44-3がセットされていない場合は(ステップ803でoff)、この論理接続回線の論理接続回線識別子(VPI/VC I)44-1を使用してアドレス検索要求通知メッセージを送信し(ステップ804)、この論理接続回線に接続された相手先からのアドレス検索応答通知メッセージを監視するための監視タイマを設定する(ステップ805)。

【0053】そして、次に、この論理接続回線に接続された相手先からアドレス検索応答通知メッセージを受信したかを調べる(ステップ806)。

【0054】ここで、アドレス検索応答通知メッセージを受信した場合は(ステップ806でyes)、アドレス検索応答通知の受信処理を行い(ステップ807)、ステップ810に進む。ここで、このアドレス検索応答通知の受信処理の詳細は図9に示される。

【0055】すなわち、図9において、アドレス検索応答通知の受信処理が起動されると(ステップ901)、アドレス検索応答通知メッセージの応答元アドレス60-4で知られる応答元アドレスをルーティング制御テーブル43の次ホップアドレス43-2に登録し(ステップ

902)、アドレス管理テーブル44の接続状態情報44-2を接続状態に設定し(ステップ903)、ステップ805で設定したアドレス応答通知の監視タイマを解除する(ステップ904)。

【0056】また、ステップ806で、アドレス検索応答通知メッセージを受信していないと判断された場合は(ステップ806でno)、次に、ステップ805で設定したアドレス応答通知の監視タイマがタイムオーバーしたかを調べ(ステップ808)、タイムオーバーしていない場合は(ステップ808でno)、ステップ806に戻り、再びアドレス検索応答通知メッセージを受信したかを調べるが、タイムオーバーした場合は(ステップ808でyes)、アドレス管理テーブル44の接続状態情報44-2を未接続状態に設定し(ステップ809)、ステップ810に進む。

【0057】また、ステップ803で検索要求受信フラグ44-3がセットされていると判断された場合は(ステップ803でon)、ステップ804乃至ステップ809の処理を行うことなくステップ810に進む。

【0058】ステップ810では、アドレス管理テーブル44に登録された全ての論理接続回線に対してアドレス検索を行ったかが調べられ、ここで、全ての論理接続回線に対してアドレス検索が行われていない場合は(ステップ810でno)、ステップ802に戻り、次の論理接続回線に対するアドレス検索が行われる。

【0059】ステップ810で、全ての論理接続回線に対してアドレス検索が行われたと判断された場合は(ステップ810)、次に、周期起動のアドレス検索の為の予約タイマを設定し(ステップ811)、アドレス管理テーブル44にセットされている検索要求受信フラグ44-3をクリアする(ステップ813)。

【0060】そして、次に、ステップ811で設定された予約タイマがタイムアウトしたかが調べられ(ステップ813)、タイムアウトしていない場合は(ステップ813でno)、ステップ813に戻るが、タイムアウトした場合は(ステップ813でyes)、ステップ802に戻り、次の周期起動のアドレス検索が実行される。

【0061】図10は、上記周期起動のアドレス検索の間に他のルータからアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合の処理を示すものである。

【0062】周期起動のアドレス検索の間に他のルータからアドレス検索要求通知メッセージを受信すると、図9に示すアドレス検索要求通知の受信処理が起動される(ステップ1001)、このアドレス検索要求通知の受信処理においては、まず、アドレス検索要求通知メッセージの発信元アドレス60-4で知らされる発信元アドレスを対応するルーティング制御テーブル43の次ホップアドレス43-2に登録し(ステップ1002)、対応するアドレス管理テーブル44の接続状態情報44-

2を接続状態に設定し(ステップ1003)、対応するアドレス管理テーブル44の検索要求受信フラグ44-3を設定(セット)し(ステップ1004)、アドレス応答通知メッセージをこのアドレス検索要求通知メッセージの発信元に返送する(ステップ1009)。

【0063】このように、この実施例においては、周期起動のアドレス検索の間に他のルータからアドレス検索要求通知メッセージを受信すると、図10のステップ1003において対応するアドレス管理テーブル44の検索要求受信フラグ44-3がセットされ、アドレス管理テーブル44の検索要求受信フラグ44-3がセットされると、周期起動のアドレス検索において、図8のステップ803で検索要求受信フラグ44-3がセットされていると判断され、ステップ804で行われるアドレス検索要求通知メッセージの送信は行われない。

【0064】これにより、ルータ40からの不要なアドレス検索要求通知メッセージの送信はなくなり、ATMスイッチ50内での不要セルの転送はなくなるので、この結果このATM交換システムのシステム性能の向上を図ることが可能になる。

【0065】さて、この種のATM交換システムにおいては、ATMスイッチとルータ間を接続する物理接続回線を変更したり、ATMスイッチを介して論理接続回線で接続されるルータのアドレスを変更することがあり、この場合はその都度ルーティング制御テーブルの初期データを変更する必要がある。

【0066】このため、従来のATM交換システムにおいては、システム構成の変更に伴う処理が容易でなく、このシステム構成の変更に伴って発生する誤動作も多いという問題がある。

【0067】図11は、このような点に鑑みてなされたこの発明の他の実施例を示したものである。図11に示す実施例はこの実施例で採用されるATM交換システムを示したもので、このATM交換システムは複数のRAN100-1、…、RAN100-2を収容するルータ200-1、複数のRAN100-3、…、RAN100-4を収容するルータ200-2、複数のRAN100-5、…、RAN100-6を収容するルータ200-3、複数のRAN100-5、…、RAN100-6を収容するルータ200-4、複数のルータ200-1～200-4とそれぞれ物理接続回線L1～L4で接続され、セルの交換接続を行うATMスイッチ300とを具備し、ATMスイッチ300を介してRAN100-1～100-6に接続されるLAN接続端末相互間でパケットデータ通信を行うシステムとして構成される。

【0068】図12は、図11に示したルータ200-1～ルータ200-4の詳細構成をルータ200として示したものである。

【0069】図12において、このルータ200は、図11に示したRAN100-1～RAN100-6と接

続され、RAN100-1~RAN100-6とのパケットの送受信を制御するLAN制御部201、LAN制御部201で受信した受信パケットの次の転送先をルーティング制御テーブル203を用いて決定して転送するパケット転送制御部202、LAN制御部201で受信した受信パケットの次の転送先を決定するためのルーティング制御情報を格納するルーティング制御テーブル203、このルータ200の運用を管理するとともにルーティング制御テーブル203に対するルーティング制御情報の登録、更新を制御する運用管理部204、図11に示したATMスイッチ300に接続され、ATMスイッチ300とのセル単位でのデータの送受信を制御するATM制御部205を具備して構成される。

【0070】図13は、図12に示したルーティング制御テーブル203のデータ構造の一例を示したものである。

【0071】図13に示すルーティング制御テーブル203には、各受信パケットに対応して

- 1) 受信パケットの最終到達先を示す宛先アドレス203-1
- 2) 受信パケットの次の転送先を示す次ホップアドレス203-2
- 3) ルータ200とATMスイッチ300とを接続する物理接続回線の物理接続回線番号43-3
- 4) ATMスイッチ300を介してルータ間を接続する論理接続回線の論理接続回線識別子(VPI/VC I)43-4

が登録される。

【0072】図14は、この実施例における運用管理部204によるルーティング制御テーブル203に対するルーティング制御情報の登録処理をフローチャートで示したものである。

【0073】運用管理部204によるルーティング制御テーブル203に対するルーティング制御情報の登録処理が起動されると(ステップ1401)、まず、初期データとして次の情報をルーティング制御テーブル203に登録する(ステップ1402)。

- 【0074】1) 宛先アドレス203-1
- 2) 論理接続回線識別子(VPI/VC I)43-4
- 次に、ルータ200の起動時に、このルータが持つ全ての物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答を待つ(ステップ1403)。

【0075】そして、この確認用パケットに対する応答を受信するとこの応答を受信した物理接続回線の物理接続回線番号をルーティング制御テーブル203に登録する(ステップ1404)。

【0076】次に、ルータ200の起動時に、ATMスイッチ300を介して論理接続されるルータを見識する(ステップ1405)。このルータの見識は、図1乃至図10で説明したアドレス検索と同様の処理を用いて行

うことができる。

【0077】そして、このルータの見識により知得した相手先ルータのアドレスをルーティング制御テーブル203に次ホップアドレス203-2として登録する。

【0078】このようにしてルーティング制御テーブル203に対するルーティング制御情報の登録処理を終了する(ステップ1406)。

【0079】図15は、図14に示す登録処理により登録されたルーティング制御テーブル203のルーティング制御情報を用いた図12に示したパケット転送制御部202におけるパケット転送処理をフローチャートで示したものである。

【0080】この図15に示すパケット転送処理が起動されると(ステップ1501)、図12に示したパケット転送制御部202は、まず、LAN制御部201で受信した受信パケット内の宛先アドレスを基に、ルーティング制御テーブル203を検索し、次の情報を取り出す(ステップ1502)。

- 【0081】1) 次ホップアドレス203-2
- 2) 物理接続回線番号43-3
- 3) 論理接続回線識別子(VPI/VC I)43-4
- そして、このルーティング制御テーブル203から検索したルーティング制御情報により、この受信パケットがLAN宛の場合はRANに、他ルータである場合はATMスイッチ300にパケットを送信し(ステップ1503)、このパケット転送処理を終了する(ステップ1504)。

【0082】このように、この実施例においては、ATMスイッチ300とルータ200-1乃至200-4とを接続する物理接続回線の識別と、ATMスイッチ300を介して論理接続回線で接続されるルータ200-1乃至200-4の見識を各ルータ200-1乃至200-4の起動時に行うので、システムの構築および構成変更の処理を容易に行うことができる。

【0083】

【発明の効果】以上説明したようにこの発明によれば、アドレス検索要求通知メッセージを送出する前に論理接続回線の接続相手先からアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合はこれをアドレス管理テーブルに記憶するとともに、アドレス管理テーブルに格納された管理情報およびルーティング制御テーブルに格納されたルーティング情報の更新を行い、アドレス検索要求通知メッセージの送出に際しては、該アドレス管理テーブルに記憶した論理接続回線の接続相手先を除いてアドレス検索要求通知メッセージを送出するように構成したので、ルータからの不要なアドレス検索用メッセージの送受信がなくなり、システム性能の向上を図ることができる。

【0084】また、この発明においては、ルータの起動時に該ルータに接続される全ての論理接続回線および物理接続回線に対して確認用パケットを送信し、その応答

を受信することでルーティング制御テーブルに格納された次ホップアドレスおよび物理接続回線番号の初期設定を行うように構成したので、システムの構築および構成変更の処理を容易に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】この発明に係わる ATM 接続ルータおよびその制御方法を適用して構成した ATM 交換システムの一実施例を示したブロック図。

【図 2】図 1 に示したルータの詳細構成を示したブロック図。

【図 3】図 2 に示したルーティング制御テーブルのデータ構造の一例を示した図。

【図 4】図 2 に示したアドレス管理テーブルのデータ構造の一例を示した図。

【図 5】この発明に係わるアドレス検索において使用されるアドレス検索用メッセージのデータ構造を示した図。

【図 6】ルータとこのルータに対して ATM スイッチを介して論理接続回線で接続される他のルータまたは ATM 端末との間でのアドレス検索用メッセージの標準信号

【図 7】この発明に係わるアドレス検索の処理を示すフローチャート。

【図 8】図 7 に示したアドレス検索処理の詳細を示すフローチャート。

【図 9】図 8 に示したアドレス検索答通知の受信処理の詳細を示すフローチャート。

【図 10】図 8 に示した周期起動のアドレス検索の間に他のルータからアドレス検索要求通知メッセージを受信した場合の処理を示すフローチャート。

【図 11】この発明の他の実施例を示したブロック図。

【図 12】図 11 に示したルータの詳細構成を示したブ

ロック図。

【図 13】図 12 に示したルーティング制御テーブルのデータ構造の一例を示した図。

【図 14】図 12 に示した運用管理部によるルーティング制御テーブルに対するルーティング制御情報の登録処理を示すフローチャート。

【図 15】図 14 に示す登録処理により登録されたルーティング制御テーブルのルーティング制御情報を用いた図 12 に示したパケット転送制御部におけるパケット転送処理を示すフローチャート。

【符号の説明】

10-1、10-2、10-3 LAN 接続端末

20-1、20-2、20-3 LAN (ローカルエリアネットワーク)

30 ATM 端末

40、40-1、40-2、40-3 ルータ

41 LAN 制御部

42 パケット転送制御部

43 ルーティング制御テーブル

44 アドレス管理テーブル

45 運用管理部

46 ATM 制御部

50 ATM スイッチ

100-1~100-6 RAN

200、200-1~200-4 ルータ

201 LAN 制御部

202 パケット転送制御部

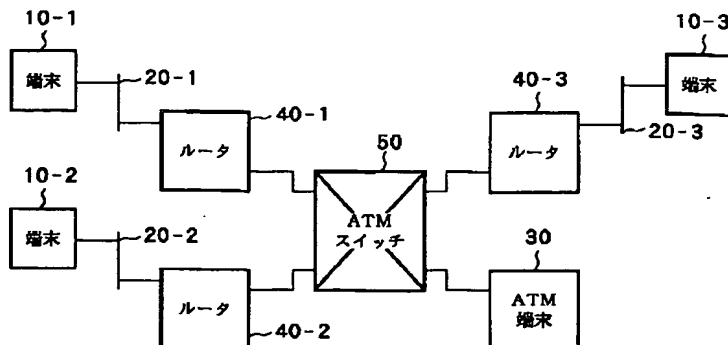
203 ルーティング制御テーブル

204 運用管理部

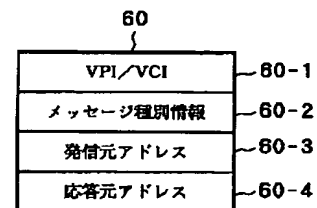
205 ATM 制御部

300 ATM スイッチ

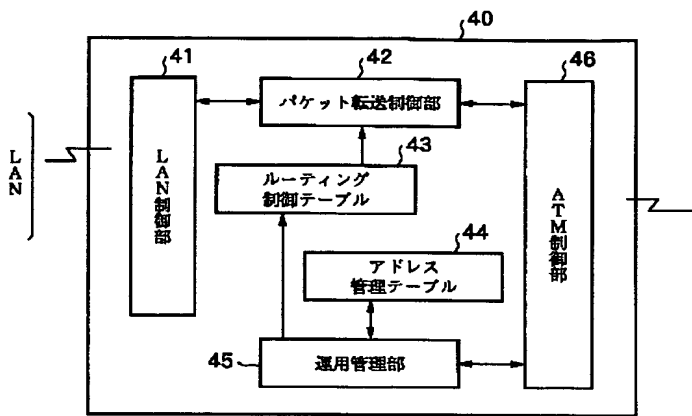
【図 1】



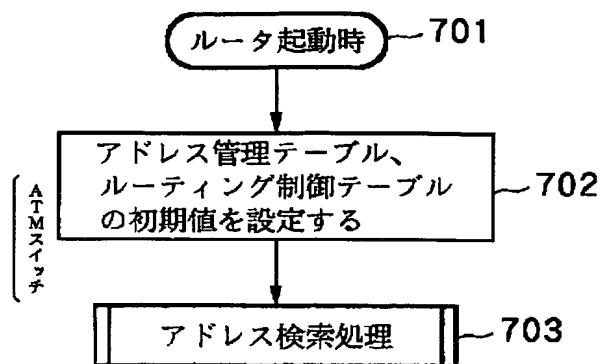
【図 5】



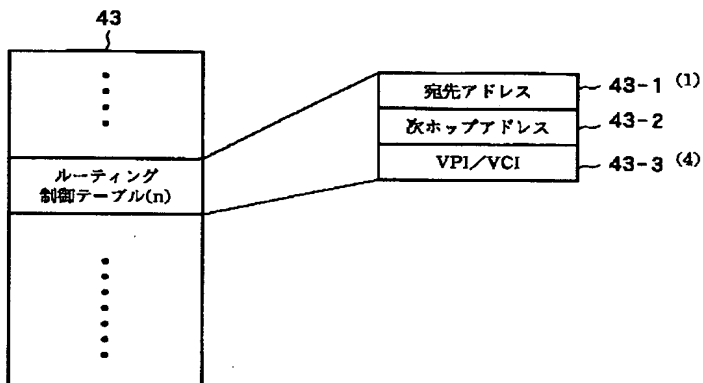
【図2】



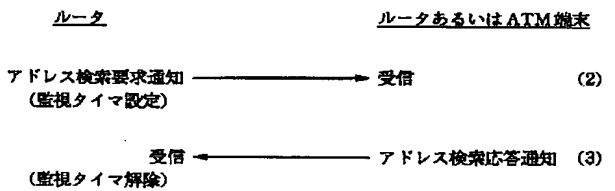
【図7】



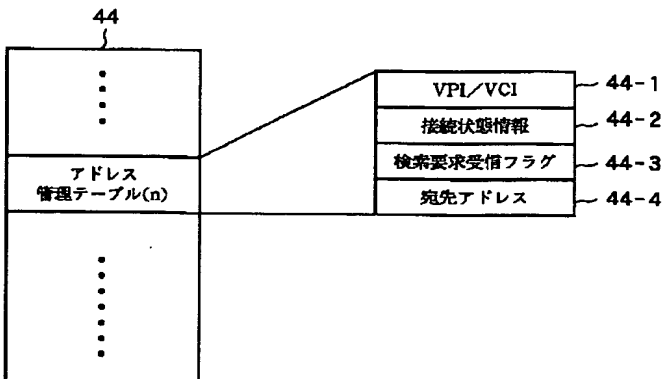
【図3】



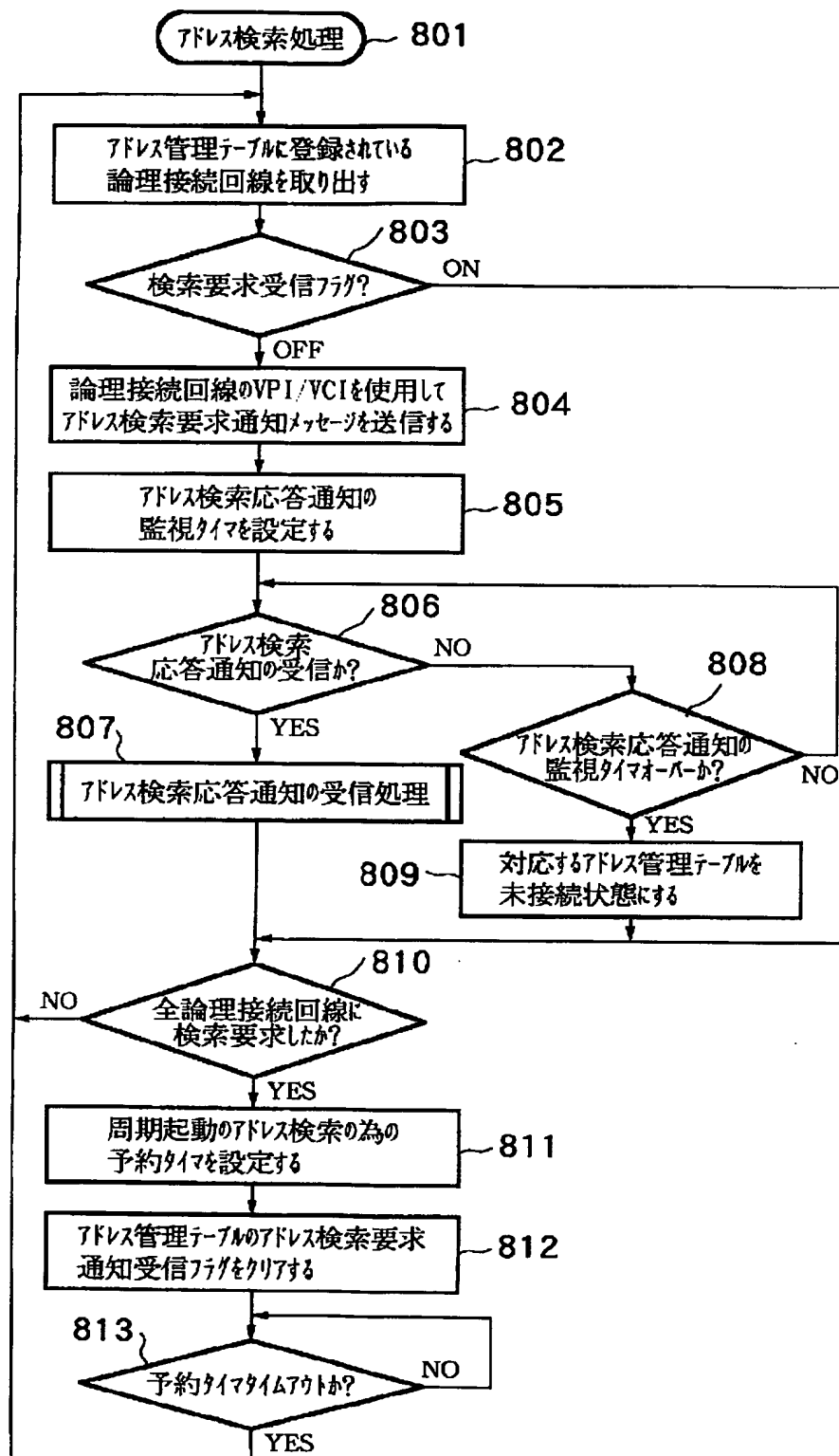
【図6】



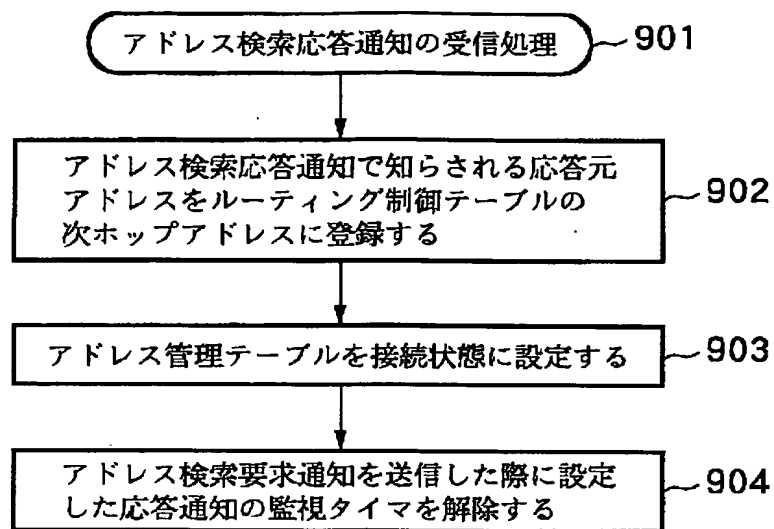
【図4】



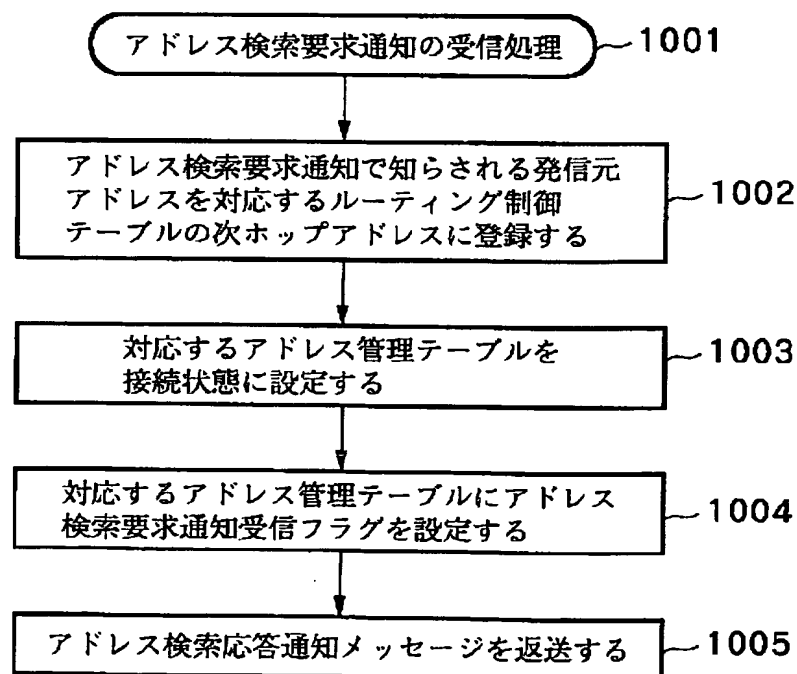
【図8】



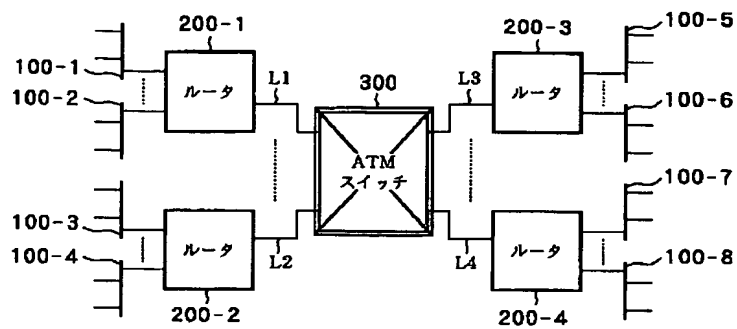
【図9】



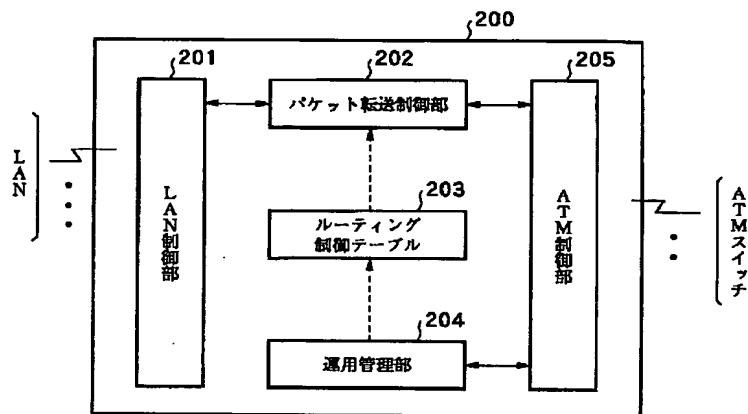
【図10】



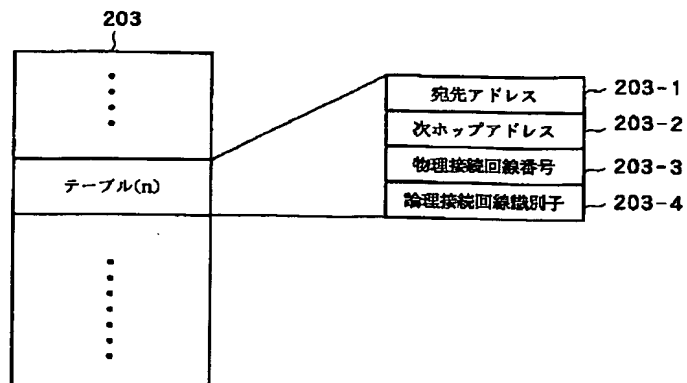
【図11】



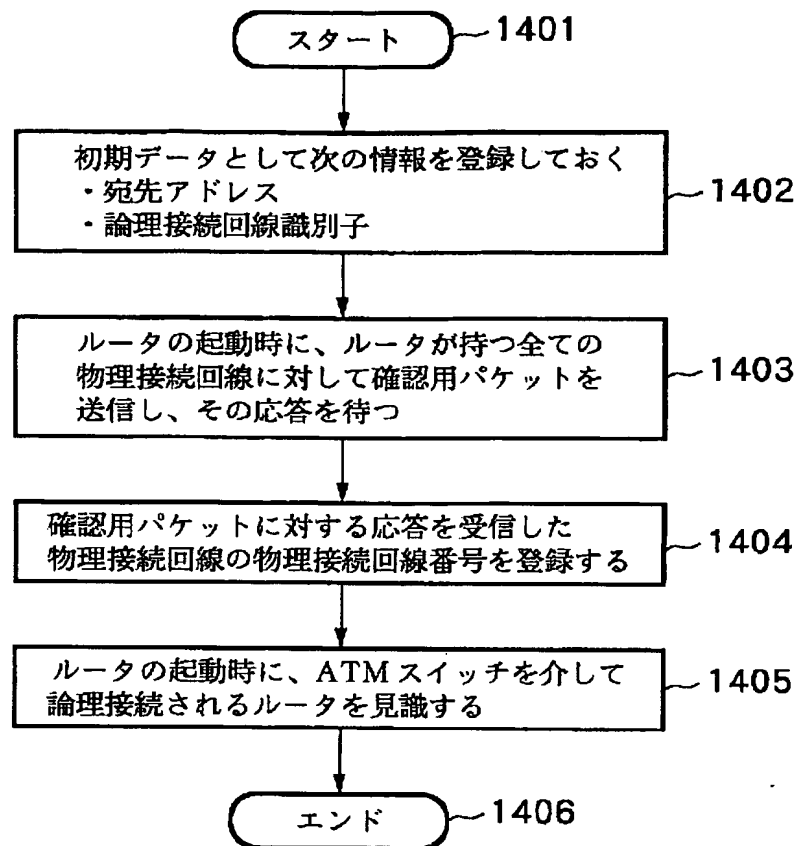
【図12】



【図13】



【図14】



【図15】

